ガクアジサイの装飾花が長期間にわたり反り返って残る謎 ～ガクアジサイの種子散布に関わる戦略～

宮本航聖・橋本　悟 [1]

要旨

本研究では、ガクアジサイの装飾花が長期間にわたり反り返って残る謎に着目し、その種子散布戦略に関するモデル実験系を構築した。我々はツルアジサイ *Hydrangea petiolaris* とガクアジサイ *Hydrangea macrophylla* を用いて、以下の実験を行った。ツルアジサイの落下実験において、収穫した花序を垂直または水平に地面に投げることで、装飾花がプロペラのように回転しながら落下する現象を観察した。これにより、ツルアジサイが風を利用して装飾花を離れた場所に種子を運ぶ戦略をもつことが示唆された。次に、我々はガクアジサイの種子落下モデルを用いて、種子を模したガラスビーズの落下実験を行った。この結果、装飾花を持つモデルでは、ビーズが装飾花の周辺から遠方に広がる傾向が見られた。一方、装飾花を取り除いたモデルでは、ビーズが周辺に留まる傾向があった。この結果から、ガクアジサイの装飾花が種子の散布範囲を広げる役割を果たすことが示唆された。

以上の結果より、ガクアジサイは反り返った装飾花を残すことで、長期間にわたり効率よく種子散布が行える可能性を見出した。これはガクアジサイは、種子を遠くに運ぶことが可能になり、自身の繁殖戦略に重要な役割を果たすことが考えられる。これらの結果は、ガクアジサイの種子散布戦略について理解を深める重要な知見となりうる。

図 1. ガクアジサイ（2022 年 6 月 11 日撮影：埼玉県吉見町）

背景

花は種子植物の重要な生殖器官であり、通常は雌しべ、雄しべ、花弁、がくなどが規則正しく配列されている（木下, 2023）。がくは花の外側に位置し、一般に他の花要素を保護する役割をもつが、ガクアジサイ（*Hydrangea macrophylla*）は装飾花という器官をもつ。装飾花は花弁と同様に色鮮やかで、アジサイの両性花が中心部に集合した装飾花が周囲を取り囲むような花序を形成する（図 1）。これらの装飾花は昆虫の誘引に関与していると考えられているが、未解明な点が多く残っている。

図 2. ツルアジサイ（2011 年 8 月 10 日撮影：群馬県尾瀬ヶ原）

図 3. ガクアジサイの反り返った装飾花（左・2022 年 7 月 25 日撮影：静岡県南伊豆町；右・2022 年 12 月 22 日撮影：東京都高尾山）

[1] 学校法人九里学園浦和実業学園中学校・高等学校　生物部　〒 336-0025　埼玉県さいたま市南区文蔵 3-9-1
mail address：takokurage_charm_left@yahoo.co.jp

図 4. ガクアジサイの集散花序の模型（M1）

図 5. ガクアジサイの装飾花を取り除いた集散花序の模型（M2）

これまでの知見では、装飾花が長期間にわたって反り返って残存する現象が報告されており、花の装飾性と昆虫との関連性について主に報告されているが（林，1994）、その生物学的意義については未解明な部分が多い。我々はこの点に着目し、ガクアジサイの装飾花が長期間残る要因が他にも存在すると仮定した。

我々は装飾花の形状から、これらがもつ機能は昆虫の誘因だけでなく、種子の散布にも関与しているという仮説を立てた。仮説を指示する現象として、他の植物では繁殖期のみにがくを形成する場合が多いのに対して、ガクアジサイの装飾花のがくは長期間にわたり残存する。これは、長期間にわたり種子散布を行うために効率的な仕組みであると我々は推測した。

本報告では、ツルアジサイ *Hydrangea petiolaris* とガクアジサイ *Hydrangea macrophylla* の 2 種類の植物を用いて、装飾花の長期的な残留と効率的な種子散布の関連性について、種子落下モデルを用いた実験を行い検証を行った。これにより、ガクアジサイの生態や繁殖戦略に対する新たな理解を得ることを目標とした。

結果

a. ツルアジサイの落下実験

ツルアジサイ（図 2）の装飾花の機能を確認するため花序を垂直に落下させたところ、花序は回転しながら落下した（データ未掲載）。また、花序を地面に対して水平方向に投じると、花序は回転しながら水平方向に進行しながら落下した（データ未掲載）。これらの結果から、ツルアジサイの花序が親株から離脱した際に、装飾花が風を受けることで親株から離れた場所に落下し、種子を移動させていることが示唆された。

b. ガクアジサイのビーズ実験

次に、我々は作製したガクアジサイ（図 3）の種子散布モデルを用いて、種子を模したガラスビーズが装飾花の有無により、種子散布効果に影響を与えるかについて評価した（図 4，5）。この結果、装飾花が存在する場合と存在しない場合の両方で放射状に広がって移動することが確認された（図 6–8）。さらに、装飾花を含む花序の場合、ガラスビーズの広がりが顕著に現れ、装飾花が存在により拡散範囲が向上することが明らかになった。

さらに、我々はガクアジサイの植物体を用いて、種子を模したガラスビーズが装飾花の有無により、種子散布効果に影響を与えるかについて評価した（図 9）。この結果、装飾花が存在する場合（H2）と存在しない場合（H1）の両方で放射状に広がって移動することが確認された（図 10–12）。

これらの結果より、ガクアジサイの装飾花は種子の散布範囲を向上に寄与しているが示唆された。

考察

他の植物においても、がくは花弁とは異なり目的に応じて花後もその形状を維持する場合がある。例えばタンポポでは、がくにあたる冠毛が綿毛へと形を変え、種子の散布に関与することが知られている（著者不明，2023）。本報告では、ツルアジサイとガクアジサイの種子散布戦略が異なることについての知見を得た。我々の実験により得られた結果より、ツルアジサイは花序を風を利用して親株から離れた場所に運び、種子の散布を行うことが考えられる。これにより、ツルアジサイは効果的な種子散布を行い、広範囲に分布させる可能性が示された。一方、ガクアジサイは、装飾花の形状を利用した種子散布戦略をもつことが考えられる。我々の装飾花モデルおよび植物体を用いた実験により、ガクアジサイは装飾花の形状を利用して、種子をより広範囲に散布することで、繁殖戦略を強化させていることが示唆された。これらの知見は植物の種子散布方法が植物種により異なり、生育環境等の要因が独自の繁殖戦略の進化に貢献してきたことが推測される。

本報告は、植物の種子散布戦略を考慮した生態系を保全
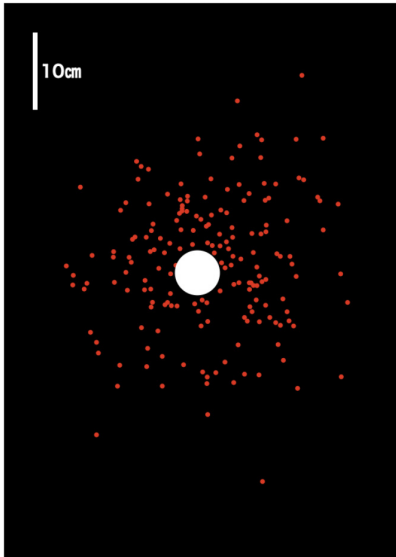
図 6. M1 を用いた実験結果
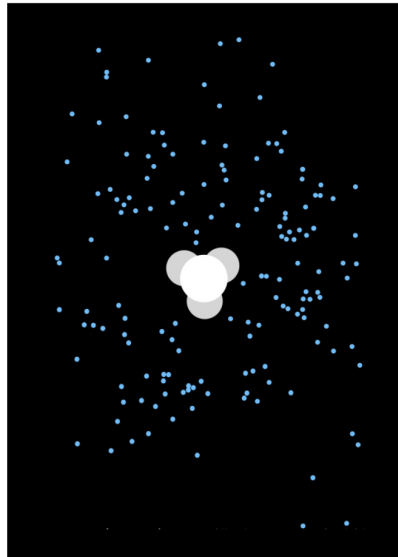
図 7. M2 を用いた実験結果
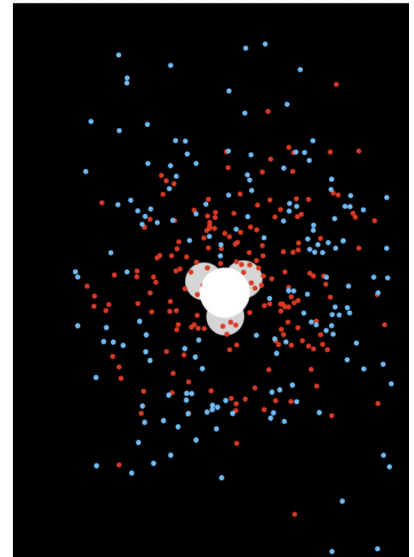
図 8. 図 6 と図 7 を重ね合わせた結果
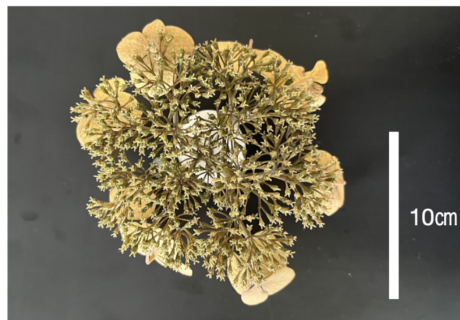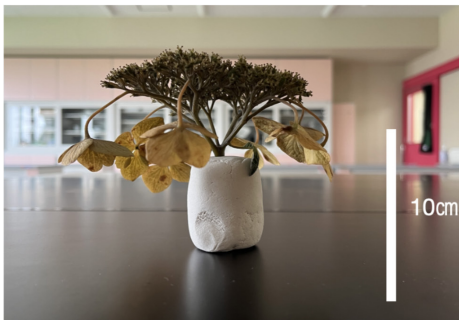
図 9. 実験井用いたガクアジサイの集散花序（左・横から示したもの；右・上から示したもの）
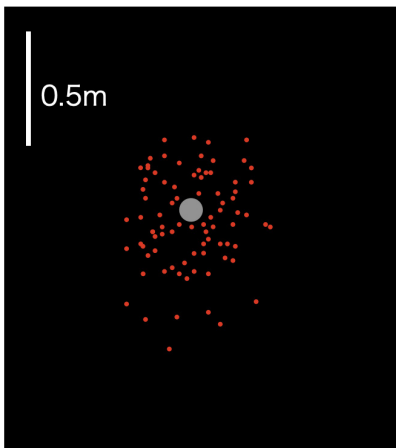
図 10. H1 を用いた実験結果
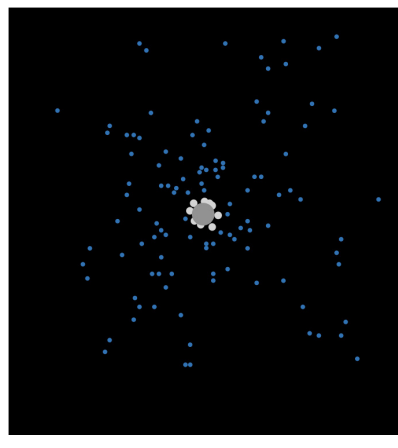
図 11. H2 を用いた実験結果
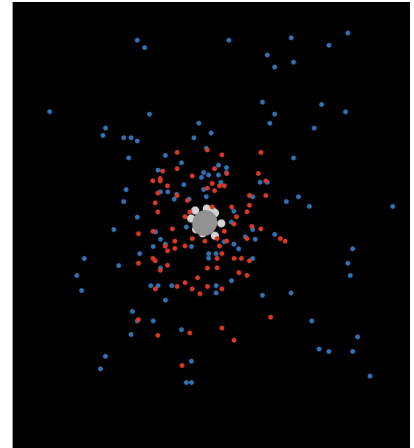
図 12. ガクアジサイの装飾花を取り除いた集散花序の模型を用いた実験結果

活動が可能となる。また、農業や園芸などの産業分野においても、適切な種子散布戦略を理解することで、技術の向上が期待される。

材料と方法

a. ツルアジサイの落下実験

ツルアジサイ（*Hydrangea petiolaris*）の花序を用いて落下実験を行った。ツルアジサイは山地で生育し、幹や枝から気根を伸ばして樹木や岩場などを這い上がる特性を持つ。実験に使用した花序は摘み取り、垂直に落下させる実験と地面に対して水平方向に投じる実験の 2 つの条件で観察した。

b. ガクアジサイのビーズ実験

ガクアジサイ（*Hydrangea macrophylla*）の装飾花の役割を評価するために、集散花序のモデルを用いたビーズ実験を行った。実験では、装飾花がある場合と装飾花を取り除い

た場合の 2 つのモデルを作成し、直径約 1 mm のガラス製丸小ビーズを種子の代用として用いた。ビーズ各 2g（180 粒）をモデル中心から 2 cm の高さから落下させ、その移動距離を観察した。この実験により、装飾花の有無が種子散布に与える影響を明らかにした。実験では、モデルの設置面を霧吹きで湿らせることでビーズの移動距離を調節した。ガクアジサイの植物体については（図 9）のものを使用した。ビーズを使用した各実験は 3 回実施し、得られたデータを重ね合わせている。

引用文献

林　弥栄 . 1994. 山渓カラー名鑑日本の樹木 . 山と渓谷社 , 東京 , 751 pp.

木下武司 . 2023. 主な植物の花の形態 . オンラインリソース . http://www2.odn.ne.jp/~had26900/shokubutsu_no_bunrui/morph_var_flowers.htm (閲覧 : 2023 年 7 月 18 日).

著者不明 . 2023. タンポポ (蒲公英) の綿毛のできるまで | 過程、構造、時期は ?. オンラインリソース . https://santa001.com/ タンポポ (蒲公英) の綿毛のできるまで過程、構 -5154 (閲覧 : 2023 年 7 月 18 日).